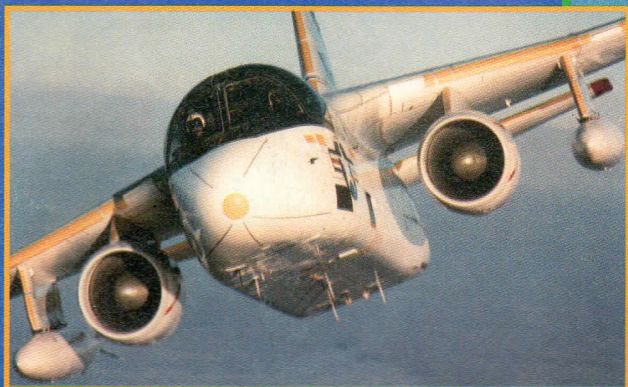
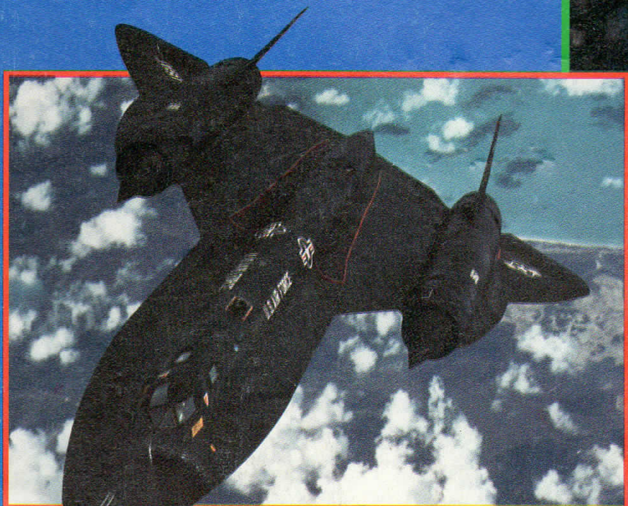
ASAS DE GUERRA

32

OS GRANDES AVIÕES MILITARES







Northrop F-5
Freedom Fighter e Tiger

Sistemas MAD

North American A-5 Vigilante
O mirone supersônico

Espiões no céu

Editora PLANETA

NORTHROP F-5

Freedom Fighter e Tiger



Os F-5 serviram muito bem às forças aéreas que precisavam de um caça ligeiro, eficaz e barato. Os F-5 e os F-5E encarregam-se da defesa aérea das Filipinas.

Embora pequeno e simples, o Northrop F-5 apresenta performances e capacidades inesperadas. Não admira que os F-5 ainda estejam em serviço em cerca de 26 forças aéreas de todo o mundo.

É PRECISO UM TIGRE PARA PILOTAR um Tiger (tigre). Há alguns anos, a US Air Force lançou um lema para os pilotos de caça da escola de tiro da base de Nellis: "Um homem, um tigre", porque esta mensagem podia ser interpretada como um incitamento ao risco. No entanto, um piloto de caça, para voar num Northrop F-5E Tiger II, deve ser audaz e estar motivado para se lançar à carga e derrotar o inimigo. O F-5E é um dos melhores aviões do mundo para combate a curta distância: veloz, manobrável e fácil de controlar, é um esplêndido lutador. Com efeito, o F-5E Tiger II constitui a segunda geração dos caças Northrop F-5, derivando do F-5A Freedom Fighter. Este último era uma máquina simples, de preço reduzido, própria para ser vendida aos aliados que não tivessem estruturas adequadas para operar com caças modernos complexos. Em muitos aspectos, pode se dizer que o F-5A representa o conceito de caça ligeiro a jato. A grande simplicidade do F-5A e as suas formidáveis performances permitiram uma produção em grande escala que alcançou os 1.199 aviões. Em 1965, a USAF destacou alguns poucos F-5A para o Vietnã com o objetivo de avaliá-los, e os resultados foram muito bons. O Vietnã do Sul utilizou este modelo de jato de 1967 a 1975. Como comprovação da validade do projeto, ainda hoje existem cerca de 250 aparelhos em serviço, sobretudo em



Considerado como a equivalente ocidental do caça soviético MiG-21, o F-5 foi muito usado pelas Forças Armadas norte-americanas como "agressor" fictício.

O F-5E foi desenvolvido para exportação e a USAF só adquiriu depois para o treinamento de combate. Em mãos, hábeis, o F-5E continua sendo muito perigoso nos combates manobrados a curta distância.

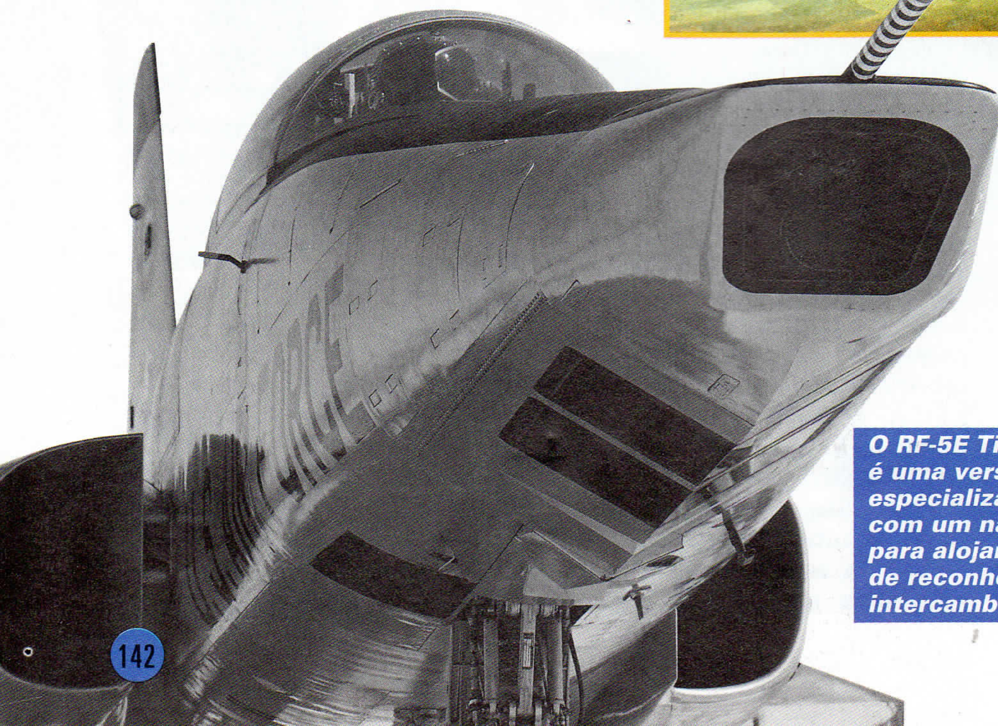


PERFORMANCES EM PISTA
As performances na pista de decolagem do F-5 são melhores que as do Hawk, mas inferiores às do F-16, mais potente.

VELOCIDADE MÁXIMA
O F-16 é mais veloz, capaz de velocidades um pouco acima de Mach 2. O F-5E é amplamente supersônico.

missões de ataque e treinamento de caça, depois de ter equipado as forças aéreas da Arábia Saudita, Brasil, Canadá, Coréia do Sul, Filipinas, Grécia, Espanha, Marrocos, Tailândia, Turquia, Venezuela e Iêmen. O F-5E Tiger II foi desenvolvido no final dos anos 60, mantendo a economia e a simplicidade do seu antecessor e eliminando os defeitos. Era um casamento entre as performances essenciais de um "puro-sangue" e a magia da alta tecnologia (como os prolongamentos do bordo de ataque das raízes das asas que melhoravam a manobrabilidade). Embora semelhante aos pequenos e econômicos caças soviéticos MiG-17 "Fresco" e MiG-21 "Fishbed", o F-5E não era evidentemente um caça indicado para a USAF. Apesar disso, no final dos anos 60, alguns membros do Pentágono (conhecidos como "o lobby do caça ligeiro") tentaram que fosse adotado um caça deste tipo. Mas essa proposta não tinha cabimento, pois a necessidade dos Estados Unidos projetar a sua força mais além dos


Os F-5 entraram em ação no Vietnã, realizando missões de bombardeio, apoio próximo e reconhecimento armado.


O RF-5E Tigereye é uma versão especializada do F-5 com um nariz aumentado para alojar sistemas de reconhecimento intercambiáveis.

F-5E Tiger II
DADOS TÉCNICOS



AUTONOMIA TRANSATLÂNTICA 3800 km

RAIO DE COMBATE 1000 km

O F-5 leva uma carga bélica máxima de 3.175 kg

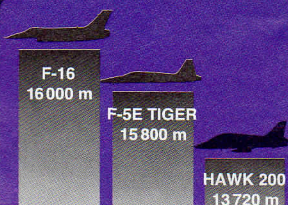
MANOBRABILIDADE
Embora pertença a uma geração anterior à do F-16 e à do Hawk, o F-5E ainda é um caça muito manobrável nas mãos de pilotos experientes.

RAIO DE COMBATE
O F-5E tem um alcance de combate superior ao do Hawk e ao do F-16 com uma carga bélica semelhante de dois mísseis ar-ar.





FATORES DE CARGA LÍMITE (*g*)
Em relação ao F-5A, o F-5E apresentava uma aerodinâmica mais moderna, que o adequava para o combate ar-ar.



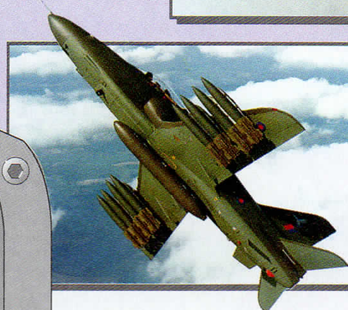
ALTITUDE OPERACIONAL
Tanto o F-16 como o F-5E podem subir mais alto que o Hawk 200, uma característica importante nos interceptadores.

Os F-5 entraram em ação no Irã, Marrocos, Vietnã do Sul, Tailândia e Estados Unidos.

Os rivais



LOCKHEED F-16
O Fighting Falcon substituiu o F-5 em muitas forças aéreas. Mais veloz que o velho caça da Northrop, é mais caro e a sua utilização também.

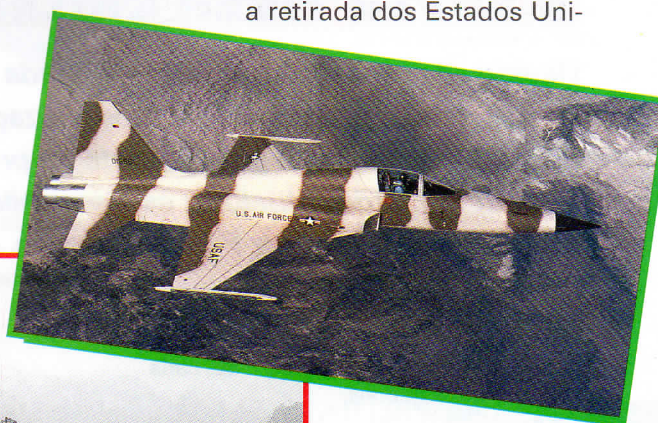


BAe HAWK 200
Desenvolvido a partir do avião de treinamento Hawk, o Hawk 200 foi projetado como caça ligeiro monoposto de baixo custo. Muito ágil, é mais moderno que o F-5, mas mais lento.

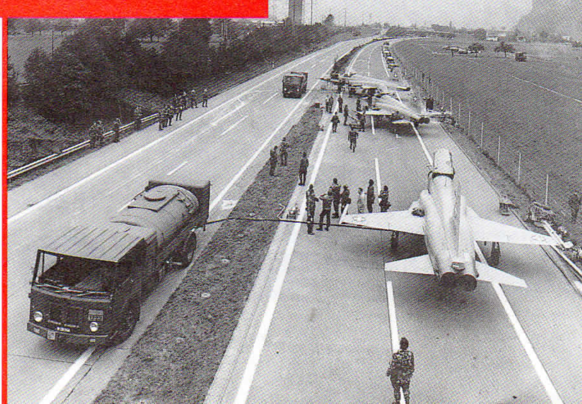
oceanos, à grandes distâncias, enfrentando um inimigo numericamente superior e vencer a batalha com um mínimo de perda, exigia que os pilotos de caça norte-americanos entrassem em combate a bordo de pesados e dispendiosos caças como o atual F-15 Eagle. Por outro lado, para países como o Vietnã do Sul, o F-5E era exatamente o caça de que precisavam. Em 1969, os Estados Unidos abriram concurso para um avião de caça internacional (IFA, *International Fighter Aircraft)* em apoio à "doutrina Nixon", uma proposta do presidente norte-americano segundo a qual os EUA deviam armar os seus aliados, mas sem fornecer homens para as suas defesas; isto significava que os americanos armariam o Vietnã do Sul mas retirariam todas as suas tropas. Em novembro de 1970, o modelo apresentado pela Northrop como versão do F-5 de segunda geração venceu o concurso e foi designado F-5E Tiger II.

ASAS AO REDOR DO MUNDO

Concebido para a situação vietnamita, ou seja, para um país com recursos limitados e falta de pessoal, o Northrop F-5E/F Tiger espalhou-se pelo mundo todo. Desenvolvido com expectativas limitadas, tornou-se um êxito espetacular, sendo o principal caça de exportação norte-americano dos anos 70. Ainda agora na ativa, continua sendo um avião de vital importância. Muitas empresas de aeronáutica trabalham para "atualizar" o Tiger, para torná-lo competitivo mesmo no século XXI. Ao mesmo tempo que Nixon decretava a retirada dos Estados Uni-



Acima: a US Navy e o US Marine Corps continuam usando o F-5E para simular caças inimigos. Muitos estão pintados com esquemas de camuflagem originais.



Os F-5E são os principais caças da defesa aérea da Suíça. Como o país é muito montanhoso, operam muitas vezes a partir de estradas.

O caça não desejado



A Northrop fabricou três F-20, o primeiro dos quais voou em 1982. O Tigershark impressionou a todos os que o pilotaram.

No princípio dos anos 80 a Northrop ainda tinha tanta confiança no projeto do F-5 que incorporou muitas das suas características no seu último derivado, o F-20 Tigershark. Estava equipado com um turbofan F404, que lhe fornecia quase o dobro do empuxo e permitia melhores performances de velocidade, aceleração, regime ascensional e agilidade. No entanto, a carreira do F-20 foi travada por questões políticas. Uma venda a Formosa foi anulada por pressão da República Popular da China. O F-20 também foi condicionado pelo fato de não ter sido comprado pelas Forças Armadas norte-americanas, ao contrário do seu principal rival, o F-16. Embora em muitos aspectos fosse um avião superior, o F-20 nunca encontrou compradores e o projeto foi cancelado.

Um radar muito melhorado e um avançado sistema de armas permitiam que os F-20 usassem mísseis ar-ar de médio alcance AIM-7 Sparrow.



dos do sudeste asiático, os EUA apoiavam o Xá da Pérsia num enorme programa de modernização das suas forças armadas. Logo de início previu-se que os três primeiros clientes do F-5E seriam o Irã, a Coréia do Sul e o Vietnã do Sul. O primeiro F-5E voou em 11 de agosto de 1972 e as primeiras entregas foram para o 425º Tactical Fighter Squadron, no princípio de 1973, embora o único papel da USAF tenha sido o de preparar o avião para o uso estrangeiro. O F-5F é uma versão biposto de treinamento com uma fuselagem 1,02 m mais comprida. Esta versão conserva as capacidades do monoposto, só que tem menos autonomia e apenas um canhão no nariz, em vez dos dois habituais. O primeiro vôo do F-5F ocorreu em 25 de setembro de 1974. O RF-5E é variante de reconhecimento que leva quatro câmeras fotográficas instaladas numa seção modificada no nariz. Foram fabricados apenas alguns RF-5E, para prestar serviço na Malásia e na Arábia Saudita.

F-5E Plus Tiger III

O SUPER TIGER CHILENO MELHORADO

Devido ao grande número de F-5E ainda em serviço, há inúmeros e importantes programas de modernização que visam mantê-los operacionais durante grande parte do próximo século. A Israel Aircraft Industries atualizou os Tiger chilenos para produzir o mais avançado e eficaz F-5E em serviço.

COCKPIT
O piloto do F-5 Plus dispõe dos mais atualizados *displays* para aviões de combate. Foram instaladas duas telas multifunção, uma das quais pode mostrar dados provenientes de diversos sensores, fornecendo um quadro tático completo e, assim, aumentando o "conhecimento da situação" por parte do piloto.

CANHÕES
O F-5 Plus Tiger mantém os dois canhões M39A2 de 20 mm no nariz do F-5E, cada um com 280 projéteis.



RADAR ATUALIZADO
A IAI substituiu o radar simples do F-5E por um radar multimodal israelita ELTA EL/M-2032. No modo ar-ar, este aparelho tem um alcance superior ao do APG-66 que equipa o F-16. A antena do radar foi fabricada de modo a adaptar-se à pequena seção oval do nariz do F-5E.

MÍSSIL RAFAEL PHYTON
As capacidades ar-ar do F-5E melhoram graças aos mísseis Rafael Phyton. Com um peso de 120 kg no lançamento, o Phyton 3 é uma arma guiada por infravermelhos, mas pode ser controlada pelo radar do F-5 Plus. Este míssil, com uma ogiva de 11 kg, está a serviço da Chel Avir Le Israel e foi utilizado em combate sobre o vale de Békaa em 1982.

"AVISADOR DE DESCOBERTA RADAR"
Nos F-5E chilenos foi instalado um avisador de descoberta radar (RWR) que cobre 360°. As antenas estão nos dois lados da proa e da cauda.

Durante a operação Tempestade no Deserto, os F-5E monoposto da Arábia Saudita efetuaram missões de ataque ligeiro, enquanto os RF-5E se dedicavam ao reconhecimento. Um avião foi destruído em combate.

CARGA BÉLICA
O F-5 Plus possui uma capacidade ar-terra muito superior à do F-5E normal, graças à qual pode usar armas guiadas de precisão, como as pequenas bombas de orientação laser de 500 libras (227 kg).

MÍSSEIS SIDEWINDER
Este F-5 leva dois mísseis AIM-9P Sidewinder último tipo nas pontas das asas. O "Papa" foi desenvolvido para exportação a países não pertencentes à OTAN.

MOTOR
Como todos os F-5 de série, o Tiger é propulsado por dois turborreatores General Electric J58. Neste caso são do modelo Dash 21B, capazes de desenvolver cada um 1.588 kg (15,5 kN) de empuxo a seco e 2.268 kg (22,2 kN) com pós-combustor.

INSIGNIAS
Os F-5E chilenos estão pintados com uma camuflagem em dois tons de cinza e azul. O primeiro F-5 Plus Tiger III recebeu várias insígnias da IAI para ser exibido no Salão Aeronáutico de Paris em 1993.

FICHA DE COMBATE

1967-1975 **Os F-5A/B e os F-5E/F foram usados pela Força Aérea do Vietnã do Sul em missões de apoio próximo durante a guerra do Vietnã.**



1980-88 **A grande frota iraniana de F-5E foi muito utilizada em missões de interceptação e de bombardeio durante o grande conflito com o Iraque. Muitos aviões foram destruídos nos combates**

1985 **O Marrocos utilizou os seus F-5E para atacar os guerrilheiros da Frente Polisário no Saara ex-espanhol.**

1991 **F-5E e RF5E de Barém e da Arábia Saudita efetuaram missões de ataque ligeiro e de reconhecimento durante a operação Tempestade no Deserto.**

As armas do F-5E

AGM-65 Maverick

Míssil ar-terra



[versão AGM-65D]

Alcance: 20 km

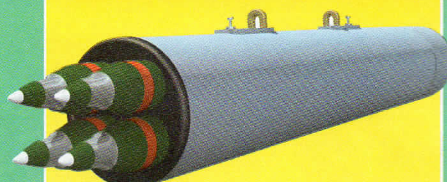
Dimensões: comprimento 2,49 m; diâmetro do corpo 305 mm; peso na saída 225 kg

Ogiva: carga oca com 57 kg de explosivo potente e detonador de impacto

Orientação: por infravermelhos

LAU-97

Casulo lança-foguetes



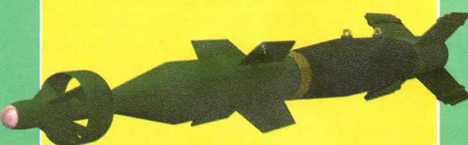
Alcance: depende de velocidade e altitude de lançamento do vetor

Dimensões: comprimento 2,40 m; diâmetro aprox. 300 mm; peso na saída 300 kg

Carga Bélica: quatro foguetes de 127 mm de estabilizadores desdobráveis e diversas ogivas.

GBU-12

Bomba guiada a laser

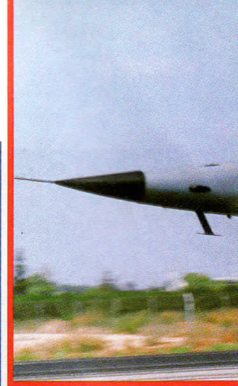


Alcance: depende de velocidade e altitude de lançamento, não propulsada

Dimensões: comprimento 3,33 m; diâmetro do corpo 273 mm; envergadura dos estabilizadores de cauda 0,43 m; peso na saída 225 kg

Ogiva: 89 kg de explosivo potente

Orientação: laser passiva



O F-5 pode levar uma carga máxima de cinco depósitos de combustível para vôos de grande distância intercontinentais. Como se pode observar, os trilhos nas pontas das asas estão livres, por isto o avião também pode levar mísseis para autodefesa.

GBU-12
Bomba de orientação laser de 500 libras (227 kg)

AGM-65
Míssil guiado ar-terra

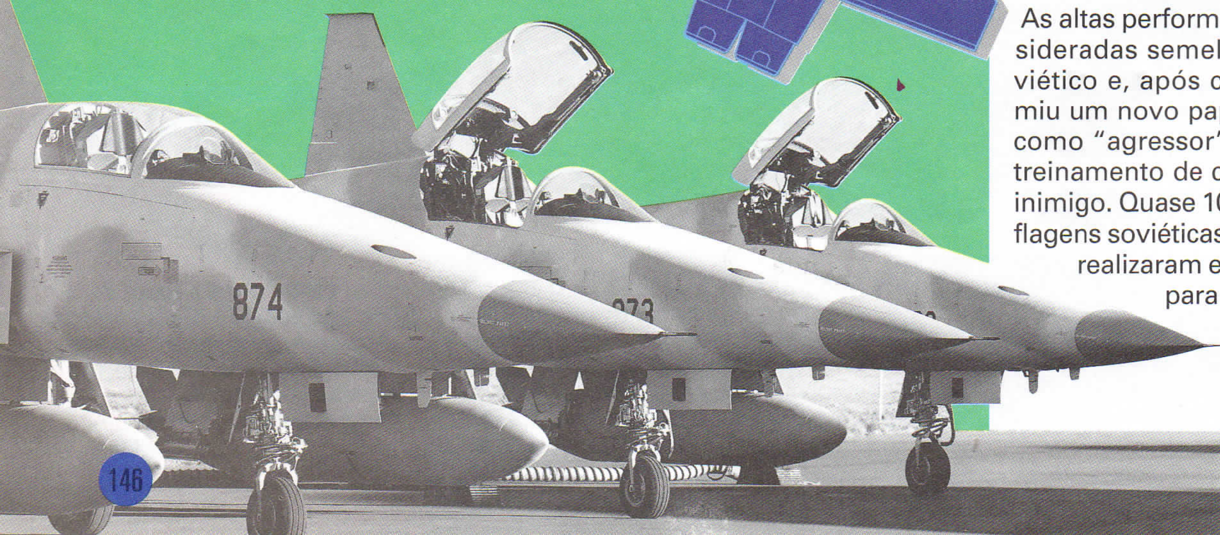
AIM-9L
Míssil ar-ar de curto alcance

CBU-87
Disseminador de submunições (cacho)

AIM-9L
Míssil ar-ar de curto alcance

Depósito auxiliar de combustível
Lançável, de 275 galões USA (1.040 litros)

LAU-97
Casulo lançador de quatro foguetes de 127 mm



Taiwan dispõe da maior frota de F-5 do mundo com mais de 350 F-5E/F, que formam a espinha dorsal da sua força de caças.

As altas performances do Tiger foram consideradas semelhantes às do MiG-21 soviético e, após certo tempo, o avião assumiu um novo papel nos serviços dos EUA como "agressor", ou seja, como avião de treinamento de combate que simula ser o inimigo. Quase 100 Tiger, com falsas camuflagens soviéticas para imitar os caças MiG, realizaram esta função de treinamento para a US Air Force até o final dos anos 80. Também a US Navy, que utiliza o termo "adversário" para a mesma missão, ad-



À esquerda: o Chile tem em serviço, provavelmente, os F-5E mais avançados do mundo. Este avião pode utilizar tanto os mísseis AIM-9 como os Phyton 3.



Abaixo: a Espanha utilizou o F-5, neste caso produzidos sob licença por CASA como SF-5A e SF-5B. Utilizados como caça-bombardeiros e treinadores avançados, o programa de modernização previsto foi cancelado.

quiriu o F-5E/F para simular possíveis caças hostis. Alguns exemplares ainda estão em serviço. Fabricaram-se quase 1.300 F-5E monoposto e biposto de treinamento F-5F. Estes aviões estão em serviço na Arábia Saudita, Barém, Brasil, Coréia do Sul, Chile, Honduras, Indonésia, Irã, Jordânia, Quênia, Malásia, Marrocos, México, Cingapura, Sudão, Suíça, Taiwan, Tailândia, Túnez, US Navy e Iêmen.

Atualização do F-5E

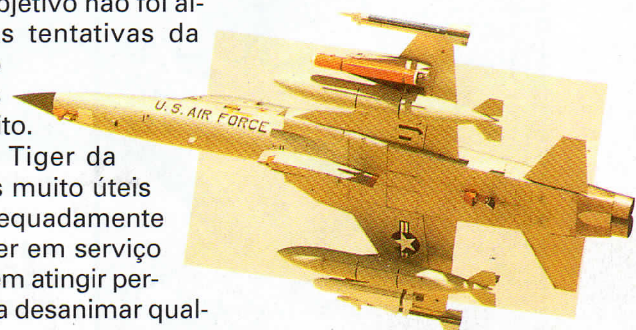
O F-5E/F é candidato ideal para ser submetido a atualizações. Com as escassas oportunidades de construir um novo caça nos difíceis anos 90, muitas firmas aeronáuticas tentam tirar proveito do F-5, transformando-o numa importante fonte de receitas. Catorze Tiger chilenos foram modernizados pela Israel Aircraft Industries, sendo dotados de novos comandos, *display* multifunção e novos equipamentos de navegação e aviônica; estes aviões são conhecidos como F-5E Plus Tiger III. Outras propostas provêm da Northrop e de Sierra Research, que chama o seu programa de Tiger PAWS *(Program for Avionics and Weapons System upgrades,* programa de atualização de aviônica e armamento). Outro comprador de um programa de atualização do F-5E foi o Brasil, que planeja equipar os aviões com radar, telas de apresentação de dados de cabeça alta (HUD) e outros equipamentos desenvolvidos especificamente. Ainda mais ambiciosa, Formosa projeta atualizar os seus Tiger levando-os à configuração F-5ESX com novo motor (o F125X desenvolvido para o caça Ching Quo), novo radar e novos mísseis.

Tigershark

Se um acontecimento político (a retirada do Vietnã desejada por Nixon) levou ao F-5E, outro fato político (o reconhecimento americano da República Popular da China), levou a uma versão avançada do Tiger. Conhecido originalmente como F-5G, o F-20 Tigershark voou pela primeira vez em 1982. Havia sido desenvolvido para fornecer a Formosa um caça menos avançado que os exportados pelos Estados Unidos a outros países (sobretudo o F-16, que se converteria no principal rival do F-20). Este objetivo não foi alcançado e as agressivas tentativas da Northrop para vender o avião a outras forças aéreas não foram coroadas de êxito. Os Freedom Fighter e o Tiger da Northrop ainda são caças muito úteis para qualquer padrão. Adequadamente atualizados para se manter em serviço até o século XXI, conseguem atingir performances suficientes para desanimar qualquer possível adversário.



Abaixo: embora o seu papel principal seja o de treinamento, o F-5F biposto conserva plena capacidade de combate. Este F-5F leva dois mísseis ar-terra AGM-65 Maverick e outros dois ar-ar AIM-9 Sidewinder.



Espiões no céu

Uma tripulação de um SR-71 descreve uma missão típica a bordo do mais rápido avião do mundo, capaz de voar a altitudes superiores às do recém-reativado Blackbird.

O apoio dos reabastecedores é essencial nas missões do SR-71, nas quais se efetuam, no mínimo, três reabastecimentos em vôo.



No extremo de uma longa pista ouve-se um potente rugido: o SR-71 decola para uma missão noturna, saindo da pista com um estrondo ensurdecedor, ao mesmo tempo que duas longas baforadas de um branco puro o impulsionam em sua rápida ascensão. O objetivo é uma daquelas zonas quentes do mundo a milhares de quilômetros de distância. O comandante Duane Noll (piloto) e o comandante Tom Veltri (operador de sistemas de reconhecimento, ou RSO) compõem a tripulação do Blackbird. Nas próximas linhas eles descrevem como se voa neste ainda supersecreto avião de reconhecimento de Mach 3. O primeiro a falar é o comandante Veltri: "Toda vez que decolamos não é para nos divertir, vamos enfrentar os 'maus', que não estão para brincadeiras, e regres-



A tripulação de um SR-71 usa trajes pressurizados de astronauta, devido às elevadas performances do avião.



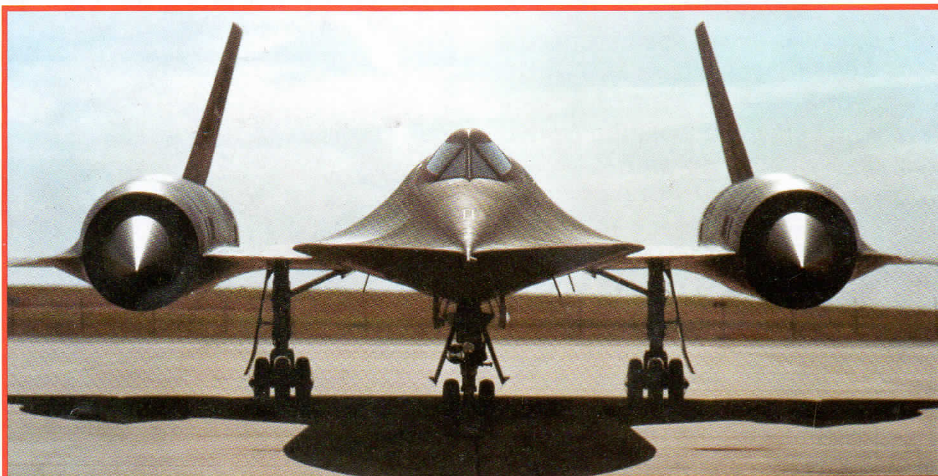
Verdadeira maravilha aerodinâmica, o SR-71 não tem rival em capacidade de reconhecimento.

samos à base com informações de alto nível. Informações que são importantes para muita gente em todo o mundo: por isso, além da oportunidade de pilotar um avião como este, sentimo-nos orgulhosos. Na verdade, a missão começa no dia anterior, quando nos entregam os planos computadorizados da missão para estudá-los a fundo e nos familiarizarmos com eles. A maior parte das ações que o avião deverá realizar (funções de navegação, a ativação dos sensores de reconhecimento, etc.) é pré-programada em fitas magnéticas".

Planificação pré-missão

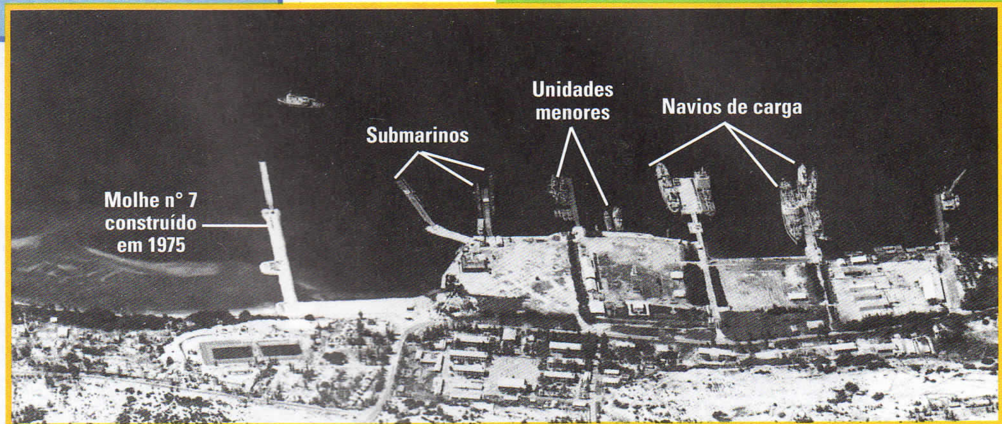
"No dia da missão começamos a trabalhar quase três horas antes da decolagem. Apresentamos o plano de vôo, reunimos com os rapazes dos tanques para discutir o ponto de encontro e, depois, vamos comer ao PSD (*Physiological Support Division*), a unidade de apoio fisiológico. Assim, tendo aprovisionado grande quantidade de energia, participamos de uma reunião sobre a manutenção do avião e, quase hora e meia antes da missão, começamos a vestir o equipamento de vôo, operação que dura quase 10 minutos. Depois vamos para o avião para a checagem normal antes do vôo. Ligamos os motores quase 40 minutos antes da decolagem, revemos rapidamente os comandos e dirigimo-nos para a pista quase 20 minutos antes." Assim que o SR-71 sai do hangar, uma pequena multidão de especialistas de terra e veículos de segurança acompanham-no até o ponto de espera. O avião pára e começa o meticuloso controle para a decolagem. Ressoando ao longo da pista no máximo da potência com os pós-combustores ligados, o SR-71 precisa de quase 1.200 m para decolar. Uma vez regulada a velocidade de subida, o SR-71 dirige-se para o seu primeiro encontro com um reabastecedor. O coman-

Antes da decolagem, cada componente do SR-71 é meticulosamente checado para garantir que está em perfeitas condições para a missão.



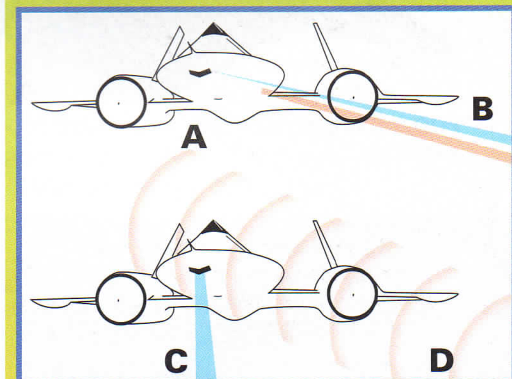
Sensores do SR-71

Embora a US Air Force nunca tenha revelado nada acerca dos sensores do SR-71, pensa-se que pertencem a três categorias principais: radar, ópticos e eletrônicos.



As grandes construções soviéticas da base de Cam Ranh, no Vietnã, foram fotografadas pelo SR-71 durante os anos 80.

Sistemas passivos de descoberta e gravação de sinais (A) permitem detectar dados sobre radares e outras emissões eletrônicas provenientes da zona do objetivo. Os sensores de varredura lateral são os mais importantes, pois permitem explorar obliquamente o objetivo à grande distância.
As máquinas fotográficas (B) continuam sendo os sensores preferidos: utilizam filme em preto e branco e infravermelhos.



Por vezes, instala-se no nariz uma câmera fotográfica panorâmica (C) que enquadra a zona sobrevoada pelo SR-71. Como exige que se voe diretamente sobre o objetivo, não é considerada um verdadeiro sensor.
O radar de visão lateral (D) é outro sistema freqüentemente utilizado. Proporciona imagens dos objetivos como formações blindadas ou grandes edifícios de construção recente. Além disso, é uma preciosa ajuda para a navegação.



O SR-71 usa o combustível JP-7, especialmente concebido para operações à grande altitude. Este combustível tem um ponto de combustão muito baixo (isto é, não se incendeia facilmente) sendo transportado por aviões-tanques KC-135Q especificamente dedicados a dar apoio aos "Blackbird".

A 25 km de altitude e quase à Mach 3

O SR-71 foi retirado do serviço na USAF em 1990. Contudo, em 1995, e na falta de outro meio de reconhecimento pilotado de grande velocidade, foram reativados dois "Blackbird".

MOTOR
Os excepcionais motores Pratt & Whitney J58 do SR-71 convertem-se em estatorreatores à Mach 3. No entanto, só lhe fornecem 10% do empuxo propulsor, pois a maior parte deste é desenvolvido pelos complexos difusores de admissão (60%) e pelos tubos de escape (30%).

dante Noll explica-nos agora como se maneja normalmente o SR-71: "Do ponto de vista do piloto, no vôo subsônico é um avião muito estável. Na maior parte das nossas missões voamos com o piloto automático (*Stability Augmentation System*, sistema de incremento da estabilidade) ligado. No que diz respeito à velocidade e à altitude, não temos realmente a sensação de voar à Mach 3: mais parece que estamos sentados num cadeirão. Como voamos tão alto, não sentimos a velocidade, pois não há nada que possa voar ao nosso lado a quase 2.000 milhas por hora (3.200 km/h). A única maneira de sentir a velocidade a que estamos viajando é olhar para os números no painel de instrumentos: cada unidade a mais significa uma milha e a mudança ocorre a cada segundo e meio." As tripulações dos SR-71 voam sempre em situações de máxima tensão, perto do território hostil e a 26.000 m de altitude. Debaixo dos tripulantes, as câmeras fotográficas e os sensores fazem o seu trabalho. Os sensores ópticos e o radar são melhor meio de

PERFIL DE

14 Regresso à base em Mach 3.

15 O avião desce para a pista. Antes de aterrissar, efetua alguns circuitos à baixa velocidade para arrefecer a célula.

2 Sete minutos após a decolagem, o SR-71 encontra-se com o avião-tanque KC-135.

1 O SR-71 decola e sobe em velocidade subsônica até o primeiro avião-tanque.

3 Depois de reabastecer, o SR-71 efetua uma manobra em "mergulho" (dispy), que o põe em velocidade supersônica e o leva à altitude de cruzeiro.

BASE

VISIBILIDADE
A tripulação do SR-71 não precisa ver o exterior durante o vôo a Mach 3. Assim, a visibilidade é limitada, sobretudo na cabine posterior.

SENSORES
Ficam no nariz, que é intercambiável. Podem ser instalados instrumentos adicionais nos espaços existentes nas carenagens dos lados da fuselagem.

NAVEGAÇÃO ASTRAL
Como o "Blackbird" voa tão alto, para uma navegação precisa baseia-se num sistema de navegação astro-inercial da Northrop, situado atrás do *cockpit*, que detecta a posição das estrelas.

Os diferentes sensores do SR-71 podem cobrir uma vasta zona: até 260.000 km² em uma hora.



REFEIÇÃO PRÉVIA
Antes da missão, a tripulação toma uma refeição com alto conteúdo de proteínas e baixo conteúdo residual, normalmente bife e ovos. Estes alimentos dão muita energia, pois a tripulação não poderá alimentar-se adequadamente durante cinco ou seis horas.

TOMADAS DE AR
O grande corpo cônico dentro do difusor move-se para a frente e para trás de forma que a onda de choque se posicione adequadamente dentro da tomada de ar. Em Mach 3, o cone fica colocado 66 cm mais para trás do que no vôo subsônico.



Para fazer decolar um SR-71, a tripulação, muito treinada, experiente e motivada, precisa de grande infra-estrutura de apoio.

detecção e de longo alcance. A fotografia em preto e branco continua sendo o melhor meio de detecção e as câmaras do SR-71 dispõem de potentes tele-objetivas de alta resolução. Uma vez obtidas as informações pretendidas, é tempo de aterrissar ou de efetuar outro reabastecimento em vôo. Depois disso, o SR-71 retoma a altitude na qual deve dirigir-se para a base ou efetuar outro reconhecimento. Por vezes, o avião voa sobre a base em baixa velocidade e altitude para arrefecer a célula antes que o pessoal de terra possa tocá-la. A aterrissagem é suave, pois a grande asa em delta proporciona boa sustentação e uma freada aerodinâmica à baixa velocidade. Abre-se um grande pára-quedas assim que o avião toca em terra e, depois, o aparelho volta ao hangar. Após concluir sua missão, a tripulação participa num *debriefing* para fazer uma análise da missão e para um merecido repouso. Em contrapartida, para os analistas dos sensores e para o pessoal de terra o trabalho começa agora.

MISSÃO DO SR-71

4 A uma altitude de 24.400 m e à velocidade de Mach 3, o SR-71 dirige-se para o próximo avião-tanque.

5 Uma velocidade constante leva o "Blackbird", a 7.600 m, para o segundo reabastecimento.

6 O "Blackbird" efetua o segundo reabastecimento.

7 Com o tanque cheio, o SR-71 efetua outra "dispy" e sobe à altitude operacional.

8 O "Blackbird" entra na zona sensível, perto do espaço aéreo hostil, mantendo-se fora da área de alto risco.

9 No momento previsto, o computador de bordo, previamente programado, liga os sensores.

10 O SR-71 abandona a zona sensível.

11 O SR-71 desce para o terceiro reabastecimento.

12 Efetua-se o terceiro reabastecimento.

13 O avião sobe em velocidade constante à altitude de cruzeiro.

ZONA SENSÍVEL

ZONA DE ALTO RISCO

As missões do SR-71 são planejadas caso a caso, de acordo com as necessidades específicas do momento, e o perfil de vôo depende de muitos fatores, como a localização da zona do objetivo e o tipo de sensores a serem utilizados. Embora seja praticamente inalcançável graças às suas altitudes e velocidades operacionais, o avião não sobrevoa o objetivo, mas aproveita a sua grande altitude para obter uma ampla visão do interior da zona em observação.

O MAD,* Magnetic Anomaly Detector *(detector de anomalias magnéticas), é um importante instrumento usado pelos aviões e helicópteros anti-submarino, pois registra as alterações provocadas pelas grandes massas de metal.

A mais eficaz aeronave embarcada anti-submarino de asa fixa é o bi-reator Lockheed S-3 Viking, que leva um sistema MAD numa haste retrátil na cauda.

Sistemas MAD

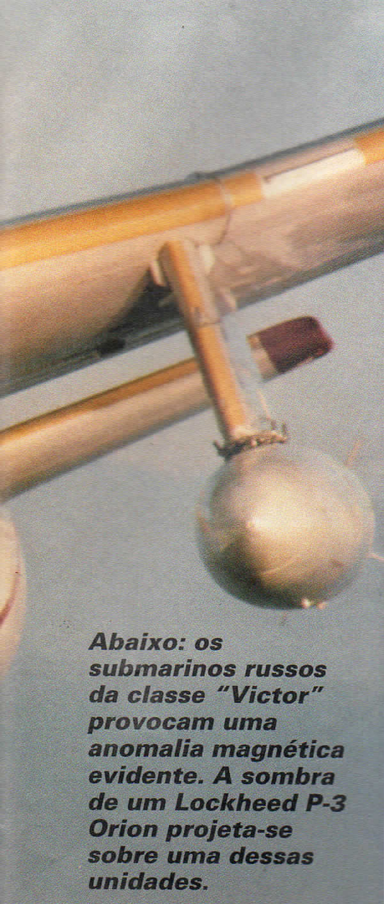


AS PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DOS SUBMARINOS já tinham sido compreendidas antes mesmo da Primeira Guerra Mundial; para aproveitá-las na busca de unidades subaquáticas, vários sistemas foram desenvolvidos, a maioria deles estáticos, instalados nas zonas costeiras. A presença de submarinos distorce o campo magnético local, pelo que um detector de anomalias magnéticas pode localizar um submarino, descobrindo essa distorção. No entanto, ainda hoje a distância em que um submarino pode ser detectado por um MAD é muito limitada: os sistemas modernos conseguem localizar um submarino em baixas profundidades num raio que não ultrapassa os 2.000 m. Ora, o verdadeiro valor do MAD reside na capacidade de confirmar a posição exata de um submarino que tenha sido descoberto por um sonar passivo, de forma que o alvo possa ser atacado antes de descobrir que foi localizado.

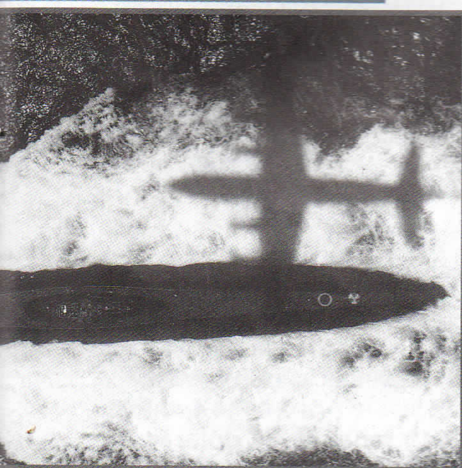
DETECÇÃO INVISÍVEL

Os aviões de patrulha marítima, como o Nimrod, o Il-38 "May" ou o P-3 Orion, podem localizar e seguir os submarinos sem que estes os descubram. Graças ao lançamento no mar de sonobóias passivas, o avião pode descobrir em que direção se encontra um submarino, mas não consegue precisar a distância: o submarino pode estar na vertical de bóia ou a centenas de metros de distância, pois sob a superfície do mar a propagação do som é irregular. Os aviões podem criar campos de bóias e aproveitar os seus sinais para localizar o sub-





Abaixo: os submarinos russos da classe "Victor" provocam uma anomalia magnética evidente. A sombra de um Lockheed P-3 Orion projeta-se sobre uma dessas unidades.



marino, graças a detecções cruzadas. Mas, voando à baixa altitude, ao nível da água, podem utilizar um MAD para obter os mesmos resultados. Este sistema torna-se especialmente útil para os helicópteros que dispõem de um carregamento restrito de sonobóias.



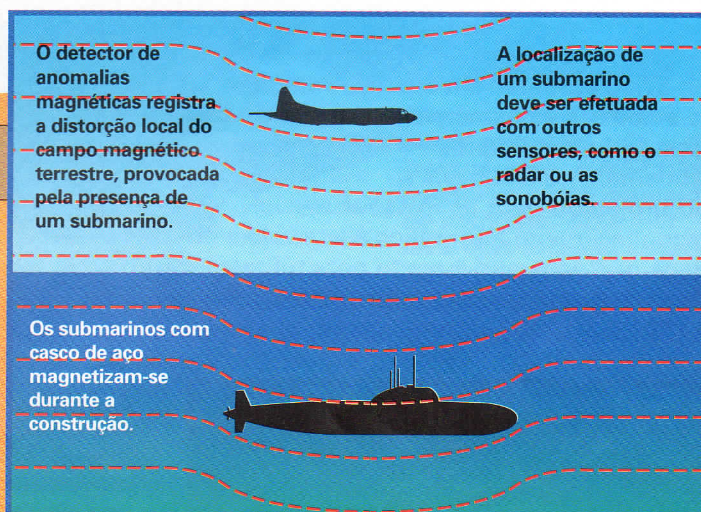
A Armada soviética construiu unidades equipadas com cascos de titânio, os mais difíceis de detectar pelos sistemas MAD.

À CAÇA DE SUBMARINOS

Um submarino é localizado por um MAD a uma distância máxima de 2.000 m, a menos que navegue a grande profundidade e, nesse caso, o alcance reduz para cerca de 1.000 m. Com o MAD não há contramedidas possíveis: é tão eficaz contra os submarinos que navegam silenciosamente a menos de cinco nós com toda a maquinaria não essencial desligada, como contra as unidades de propulsão nuclear que navegam à velocidade máxima. Só a Armada da ex-URSS é que introduziu submarinos que são consideravelmente imunes aos detectores de anomalias magnéticas. Os modernos submarinos de ataque de propulsão nuclear da classe "Alfa" foram fabricados com cascos de liga de titânio, um material difícil de soldar, mas muito resistente e com baixa ressonância magnética. Graças a esses cascos, pequenos, mas incrivelmente resistentes à pressão, os "Alfa" puderam submergir em total segurança até os 700 m de profundidade. Um submarino escondido nessas profundezas não pode ser detectado pelos MAD aerotransportados.

Os submarinos de ataque britânicos da classe "Trafalgar" atingem uma profundidade operacional de 400 m; as unidades norte-americanas da classe "Los Angeles" operam em 450 m, embora possam ir até os 750 m. Pensa-se que os submarinos da classe "Alfa" podem submergir mais do que qualquer submarino rival, mas o seu alto custo de operação e excessivo barulho dos motores tornam sua utilização limitada a tal ponto que a Armada russa os retirou de serviço em 1992, embora tenham mantido alguns para experiências e provas. Mas existem sucessores dignos: os navios da classe "Sierra", também considerados capazes de impressionantes profundidades de imersão (800 m operacionais), com um casco de titânio reforçado.

Como funciona o MAD





O campo magnético terrestre sofre distorções na presença de grandes massas metálicas. Os navios e os submarinos provocam um considerável efeito local sobre o campo magnético, pois os seus grandes cascos metálicos magnetizam-se durante a construção. Embora seja uma antiga prática a desmagnetização periódica dos casos dos navios de guerra, para reduzir a ameaça das minas magnéticas, não há forma de eliminar totalmente o problema. Os sistemas MAD são normalmente instalados na cauda do avião, afastados de outros equipamentos de bordo que possam influenciar o campo magnético. As anomalias provocadas por um submarino são claras e indicam exatamente que a unidade subaquática se encontra debaixo do avião.

O MAD é utilizado como confirmação final antes do ataque, para evitar que o avião em vôo à baixa altitude possa ser localizado e abatido pelo submarino.

North American A-5 Vigilante

O OBSERVADOR supersônico

O Vigilante desempenhou missões vitais de reconhecimento após abandonar o seu papel inicial de bombardeiro; a sua baixa deixou um vazio operacional que a US Navy teve dificuldade em preencher.

Originalmente projetado como bombardeiro de ataque de baixa altitude, o Vigilante provou o seu real valor como avião de reconhecimento. O RA-5C efetuou muitas missões vitais durante a Guerra do Vietnã e manteve-se na ativa durante mais de 15 anos.

QUANDO OS AVIÕES EMBARCADOS da US Navy desafiavam as formidáveis defesas do Vietnã do Norte, o primeiro aparelho a penetrar no espaço aéreo inimigo e o último a sair foi o North American RA-5C Vigilante. O Vigilante efetuava missões de reconhecimento de alto risco a Mach 1,6, com os dois turborreatores J79-GE-10 a toda potência, com 8.100 kg de empuxo unitário com os pós-combustores ligados, sobrevoando o objetivo em alta velocidade. Os pilotos do Vigilante enfrentavam a mais temível concentração de mísseis, MiG e antiaérea jamais vista até então. Mesmo assim, as defesas norte-vietnamitas não tiveram muitas alternativas, pois não era fácil abater um Vigilante.

Durante a Guerra do Vietnã, o Vigilante destacou-se como plataforma de reconhecimento, apresentando muitas vezes uma camuflagem tática.

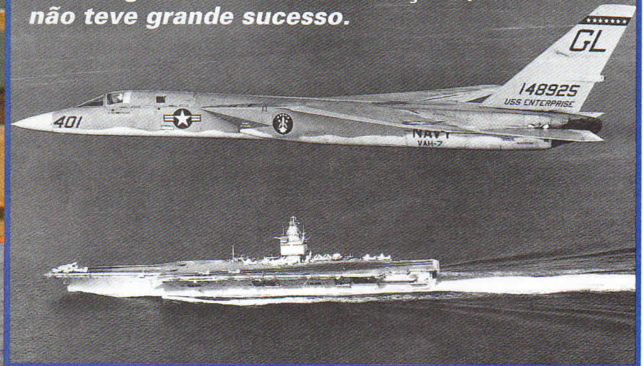
POTENTES PERFORMANCES

Os pilotos e os navegadores/operadores de radar (RAN) dos Vigilantes nunca esquecerão a sensação de medo e excitação que sentiam ao voar no mais potente e veloz avião até então em operação em porta-aviões. O Vigilante era grande, bonito, impressionante, mas não havia sido projetado para as missões de reconhecimento fotográfico à alta velocidade que estava efetuando para a Frota. Quando o mundo mergulhou na Guerra Fria, a US Navy utilizou o Vigilante como bombardeiro pesado embarcado, com uma única tarefa: levar a bomba atômica ao coração da ex-URSS. A Armada já tinha investido milhões de dólares em projetos de bombardeiros estratégicos completamente irreais para transportar a bomba atômica a partir de porta-aviões. Os almirantes do Pentágono forneciam a qualquer membro do Congresso que quisesse, e mesmo a alguns que não queriam, um mapa "que demonstrava" como é que os bombardeiros atômicos embarcados podiam alcançar a maior parte dos objetivos da ex-União Soviética. Nesse mapa os semicírculos que definiam o raio de combate dos bombardeiros da US Navy cobriam toda a URSS. Os críticos declararam que o mapa mostrava aparelhos que decolavam tranqüilamente de porta-aviões no mar Cáspio, um tipo de águas onde, na realidade, estes navios nunca poderiam entrar. Derrotada pela USAF na obtenção de apoio por parte da opinião pública, da imprensa e do Congresso, a Armada tentou desesperadamente dar



Dois RA-5C Vigilante em formação à grande altitude sobre o oceano durante um vôo de treinamento na base de Cayo West, na Flórida. A baixa do Vigilante constituiu uma grave perda para o contingente da US Navy.

julho de 1960. A primeira versão de série foi o A3J-1 (rebatizado A-5A em 1962). O esquadrão da US Navy VAH-7 "Peacemakers of the Fleet" tornou-se o primeiro operador do avião, em junho de 1961. A principal arma do A3J-1 era uma bomba nuclear de queda livre ejetada a partir de um porão situado entre os tubos de descarga dos dois turborreatores. Foram construídos 57 exemplares desta versão.



A versão original do Vigilante, o A-5A, era tecnologicamente muito avançada, mas não teve grande sucesso.

A North American dispôs-se a aperfeiçoar este bombardeiro atômico com o A3J2 (A-5B), caracterizado por ter mais capacidade de combustível e melhorias aerodinâmicas, mas a Armada não estava interessada num bombardeiro atômico. Uma oportunidade diferente de permanecer na arena do nuclear surgiu no final dos anos 50, quando o

Com os dois pós-combustores ligados, um RA-5C decola do Enterprise para outra missão.

um passo atrás e garantir, pelo menos, um lugar no possível conflito com Moscou.

ATAQUE NUCLEAR

A Armada emitiu uma requisição para um bombardeiro qualquer-tempo inicialmente conhecido como NAGPAW *(North American General Purpose Attack Weapon)*, um nome totalmente despropositado, pois o avião estava sendo projetado para a missão específica de atacar os soviéticos. O "Vigi", como as tripulações o chamavam, tinha uma bonita asa enflechada sem *ailerons*. Em vez destes, o controle era feito usando os planos de cauda completamente móveis de ambos os lados da fuselagem. Quando entrou em serviço, o A3J Vigilante introduziu outra novidade no controle de vôo: as tomadas de ar de geometria variável para os seus dois motores J79. Estes potentes reatores eram os mesmos motores adaptados no B-58 Hustler e no F-104 Starfighter. Os primeiros dois protótipos voaram em 31 de agosto de 1958 e os testes embarcados realizaram-se a bordo do porta-aviões *Saratoga* (CVA-31), em

A-5 Vigilante EM COMBATE

VELOCIDADE

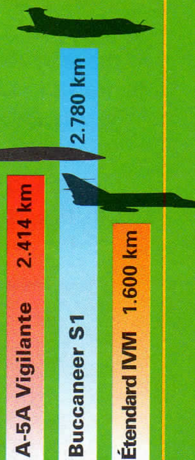
O Vigilante foi um dos aviões embarcados mais velozes da sua época e ainda hoje o seria.

A-5A Vigilante	2.229 km/h
Étendard IVM	1.205 km/h
Buccaneer S1	1.038 km/h

O Buccaneer foi um dos primeiros aviões projetados para o ataque de baixa altitude.

AUTONOMIA

Embora o Buccaneer fosse o mais lento dos três jatos navais, graças à maior quantidade de combustível transportado podia manter alta velocidade subsônica por distâncias superior às dos rivais.



A-5A Vigilante	2.414 km
Buccaneer S1	2.780 km
Étendard IVM	1.600 km

CARGA BÉLICA

O A-5 e o Buccaneer foram projetados para o ataque nuclear, enquanto o Étendard foi adaptado para essa missão.

Buccaneer S1	3.630 kg
A-5A Vigilante	2.730 kg
Étendard IVM	1.360 kg

O Dassault Étendard foi o primeiro avião embarcado europeu que voou em velocidade supersônica.





Uma cena típica da Guerra do Vietnã num porta-aviões, com dois RA-5C em primeiro plano.

O Vigilante no Vietnã

O "Vigi" chegou bem a tempo no Vietnã e, tal como uma brilhante estrela-cadente, teve uma carreira sensacional que foi dolorosamente curta. Entrando em serviço no princípio dos anos 60, o Vigilante foi embarcado quase de imediato para participar do conflito no Sudeste Asiático. As missões táticas efetuadas durante toda a Guerra do Vietnã trouxeram informações vitais acerca de numerosos objetivos ocasionais que, de outra forma, não poderiam ter sido atacados. Além disso, forneceu informações pós-missão que os generais e os almirantes podiam avaliar. Numa missão mediu um campo de futebol americano no Sudeste Asiático a uma distância de 100 km e o Vigilante descobriu que era 10 cm mais largo do que o devido!



Um vigilante prestes a ser lançado pela catapulta de um porta-aviões da US Navy.

RADAR CONFIAVEL
O radar de uso geral tinha capacidade meteorológica e cartográfica, com um notável alcance, sobretudo à grande altitude.

COCKPITS EM TANDEM
O piloto e o navegador/operador de radar acomodavam-se em tandem em *cockpits* independentes. O piloto dispunha de um sistema para apontar automaticamente em caso de condições precárias.

RA-5C Vigilante

RVAH-7 "Peacemakers of the Fleet", USS Kitty Hawk*, 1974*

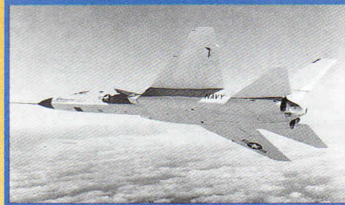
míssil balístico lançado do submarino (SLBM) Polaris passou a constituir uma arma estratégica alternativa. A partir daí a Armada já não necessitava do "Vigi" nem de qualquer outro avião embarcado para dominar os seus principais adversários tradicionais: os soviéticos e a USAF. Tinha chegado o momento de servir em tarefas de reconhecimento. Com uma velocidade máxima superior a Mach 2,1, uma altitude operacional de 15.000 m e um avançado equipamento fotográfico, o RA-5C Vigilante foi o melhor avião de reconhecimento do seu tipo durante 15 anos. A partir de 1974, o ano seguinte à retirada norte-americana do Vietnã, a US Navy começou a dar baixa dos RA-5C Vigilante. Atualmente, este grande avião é uma peça de museu, mas nenhum outro conseguiu ocupar o seu posto nem igualar as suas performances.

A fina asa e a estreita fuselagem do "Vigi" conferiam-lhe uma seção eco-radar mínima, tornando-o um dos primeiros aviões stealth.



Os olhos da US Navy

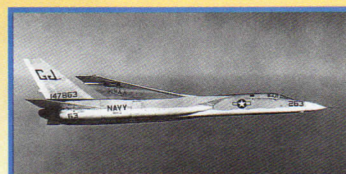
PROTÓTIPO



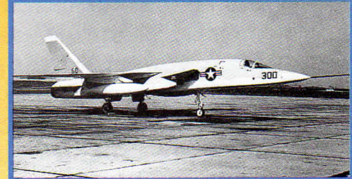
1958 Após ter preenchido a maior parte dos assombrosos requisitos de projeto, o Vigilante voou pela primeira vez, como YA3J-1, dois anos depois do início dos trabalhos, apesar de o projeto ter sido modificado para dar ao avião capacidade nuclear estratégica.

BOMBARDEIRO DE ATAQUE

1961 Tendo entrado em serviço em 1961, o A-5A Vigilante era um avião incrivelmente avançado, mas penalizado pelas exigências irreais introduzidas durante a fase de projeto. O avião ficou tecnicamente difícil de controlar e com uma manobrabilidade deficiente á baixas altitudes.



ELEVADA AUTONOMIA



1963 A primeira versão que se caracterizou pelo ressalto dorsal foi a A-5B. O ressalto permitia maior capacidade de combustível, garantindo uma autonomia superior, essencial num avião de reconhecimento. Sistemas alares de maior sustentação melhoraram a manobrabilidade à baixa velocidade e um motor mais potente foi adaptado.

MISSÕES
Graças ao uso de uma vasta gama de sensores e câmeras fotográficas, o RA-5C realizou muitas missões de reconhecimento tático no Vietnã em busca de alvos ocasionais.

MOTORES POTENTES
O Vigilante tinha dois potentes motores General Electric com pós-combustores, que lhe permitiam uma velocidade de Mach 2 em altitude operacional.

FICHA TÉCNICA

Dimensões: envergadura 16,17 m; comprimento 23,35 m; altura 5,91 m; superfície alar 70,02 m2

Motor: dois reatores General Electric J79-GE-10 de 8.127 kg de empuxo com os pós-combustores à toda potência

Pesos: vazio 17.024 kg; máximo na decolagem 36.133 kg

Armamento: nenhum

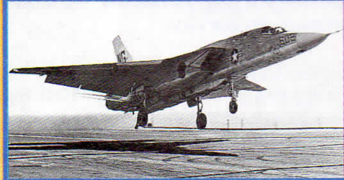
PLANTA ALAR
O Vigilante foi projetado com um plano alar de reduzida envergadura, que lhe permitia usar os elevadores dos hangares dos porta-aviões e fazer um vôo estável à baixa altitude.

INSÍGNIAS DE CAUDA
Estes aviões têm a insígnia do esquadrão RVAH-7 "Peacemakers of the Fleet". Operaram assim durante o ano de 1974 no porta-aviões *Kitty Hawk,* no Pacífico ocidental.

VIGILANTE NO VIETNÃ

1964 A versão definitiva do Vigilante, a RA-5C, entrou em serviço e efetuou missões de reconhecimento estratégico e tático partindo dos porta-aviões da US Navy durante a guerra do Vietnã. A qualidade e a precisão do material fornecido pelo RA-5C foram de grande importância.

ÚLTIMAS MISSÕES



1979 Depois de 15 anos como avião de reconhecimento, o RA-5C foi finalmente retirado de serviço. Apesar dos problemas iniciais como bombardeiro, o Vigilante mostrou-se perfeitamente adaptado a tarefas de reconhecimento e ainda hoje nenhum avião foi capaz de substituir o RA-5C na US Navy.

Neste protótipo são visíveis os cockpits independentes do Vigilante.



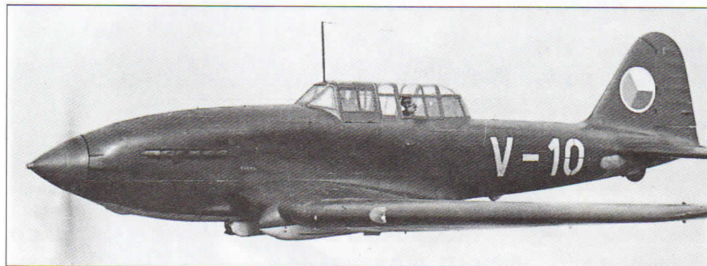
Ilyushin Il-2/Il-10 Shturmovik



URSS ◆ AVIÃO DE ATAQUE AO SOLO/ANTICARRO ◆ 1939

Um dos mais formidáveis aviões de combate da Segunda Guerra Mundial, o **Ilyushin Il-2** foi fabricado em grande escala. Os Il-2 foram utilizados com grande eficácia tática em 1942-45, com a versão de ataque monoposto que resultou numa arma potente contra os meios de transporte e blindados alemães. A Armada soviética também os utilizou em missões antinavio e no último ano da guerra foi usado por unidades polacas e tchecoslovacas. O biposto Il-2M alojava um artilheiro no prolongamento traseiro do *cockpit*; foi desenvolvida também uma versão especializada de torpedeiro Il-2T. O Ilyushin Il-10, uma evolução direta do Il-2, tinha uma blindagem substancialmente reforçada e melhores performances.

Este avião de treinamento biposto Il-10 de fabricação tchecoslovaca não levava armamento.



Os Il-2 e os Il-10 foram os aviões mais fabricados da História.

CARACTERÍSTICAS
Ilyushin Il-2 Tipo 3
Motor: um motor de cilindros em linha Mikulin AM-38F de 1.282 kW
Dimensões: envergadura 14,60 m; comprimento 11,65 m; altura 4,17 m; superfície alar 38,50 m²
Pesos: vazio 4.525 kg; máximo na decolagem 6.360 kg
Performances: vel. máxima 410 km/h; altitude operacional 4.525 m; autonomia 765 km
Armamento: dois canhões Vya de 23 mm e duas metralhadoras ShKAS de 7,62 mm (nas asas) e uma metralhadora UBT de 12,7 mm para o artilheiro, mais bombas de 100 kg (quatro no interior, nas asas, e duas por baixo da fuselagem) ou duas bombas de 250 kg (sob a fuselagem), oito foguetes RS-82 ou quatro foguetes RS-132 em trilhos subalares.

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
Ilyushin Il-2 Shturmovik	★★★	★★★★	★★★★★
Bell P-39 Airacobra	★★★★★	★★★★	★★★
Henschel Hs 129	★★	★★★★★	★★★★
Junkers Ju 87 Stuka	★★★	★★★	★★★

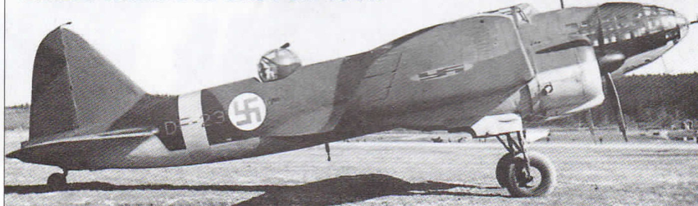
Ilyushin Il-4

URSS ◆ BOMBARDEIRO MÉDIO DE GRANDE ALCANCE ◆ 1937

O **Ilyushin Il-4** entrou em serviço em 1937 e a sua produção manteve-se em grande escala até 1944. Além de realizarem incursões de bombardeio de longo alcance, os Il-4 foram freqüentemente utilizados em ataques contra objetivos táticos, mesmo atrás das linhas inimigas, nas quais eram a sua máxima carga bélica. Além disso, os Il-4 foram muito usados como lança-minas e como torpedeiros com as unidades ligadas às frotas do Báltico, do mar Negro e do Cáspio. O Il-4 era um avião robusto e de sucesso que operou eficazmente durante toda a Segunda Guerra Mundial. Um pequeno número sobreviveu no período pós-bélico, sendo utilizado em missões de apoio. Em 1955, a OTAN deu-lhe o código de "Bob".

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	AUTONOMIA	COMBATE
Ilyushin Il-4	★★★★★	★★★★★	★★★★
Bristol Beaufort Mk I	★★★★	★★★★	★★★
Heinkel He 111H	★★★	★★★	★★★
Savoia-Marchetti SM.79	★★★★★	★★★	★★★★

CARACTERÍSTICAS
Ilyushin Il-4
Motor: dois motores radiais M-88B de 820 kW
Dimensões: envergadura 21,44 m; comprimento 14,80 m; altura 4,10 m; superfície alar 66,70 m²
Pesos: vazio 5.800 kg; máximo na decolagem 11.300 kg
Performances: vel. máxima 430 km/h; altitude operacional 9.700 m; autonomia 3.800 km
Armamento: uma metralhadora de 12,7 m e duas de 7,62, mais uma carga interna de 100 kg ou uma carga bélica máxima de 2.500 kg



O Il-4 foi um dos melhores bombardeiros soviéticos de sua época. A Finlândia adquiriu alguns que utilizou contra a ex-URSS em 1944.

Ilyushin Il-28 "Beagle"

URSS ◆ BOMBARDEIRO TÁTICO DIURNO ◆ 1948

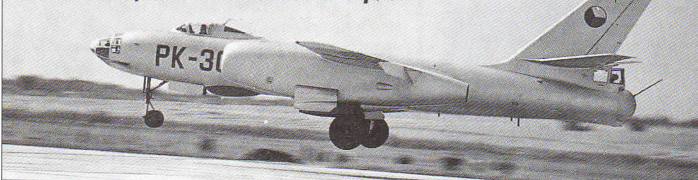
O bombardeiro tático **Ilyushin Il-28** era propulsado por dois motores desenvolvidos a partir do Rolls-Royce Nene. Foi o primeiro bombardeiro a jato da Força Aérea soviética e, durante o desfile de 1º de maio de 1950, 25 exemplares já estavam em serviço, com a produção em série já em andamento. O Il-28 mostrou-se confiável e muito adaptável e, no início dos anos 50, foi fornecido à China (mais de 500, mas muitos construídos sob licença), à Tchecoslováquia e à Polônia. Foi exportado para mais de 20 países e continuou em serviço com a WS até meados dos anos 80, em missões de reconhecimento **(Il-28R)** e treinamento **(Il-28U)**.

CARACTERÍSTICAS
Ilyushin Il-28
Motor: dois turborreatores Klimov VK-1 de 12,20 kN de empuxo
Dimensões: envergadura 21,45 m; comprimento 17,65 m; altura 6,70 m; superfície alar 60,80 m²
Pesos: vazio 12.890 kg; máximo na decolagem 21.000 kg
Performances: vel. máxima 900 km/h; altitude operacional 12.300 m; autonomia 2.180 km
Armamento: dois canhões NS-23 de 23 mm fixos na proa e dois NS-23 na torre de cauda, mais uma carga bélica interna normal de 1.000 kg ou uma carga máxima de 3.000 kg (bombas, torpedos, cargas de profundidade, minas ou bombas nucleares)



O Il-28 foi o primeiro bombardeiro a jato soviético que entrou em serviço.

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	CARGA BÉLICA	COMBATE
Ilyushin Il-28 "Beagle"	★★★	★★★★	★★★★
BAC Canberra B.Mk 6	★★★★	★★★★	★★★★★
North American B-45 Tornado	★★★★	★★★★★	★★★★
Sud Vautour	★★★★★	★★★★	★★★★



Muitos Il-28 foram exportados para países do Bloco Leste, como a Tchecoslováquia

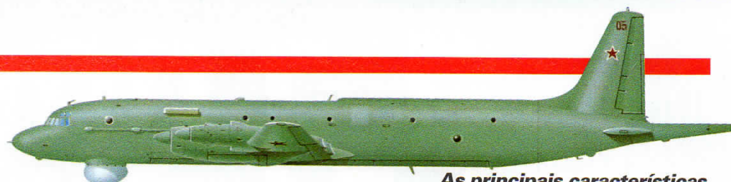
Ilyushin Il-38 "May"

URSS ◆ RECONHECIMENTO MARÍTIMO ◆ 1970

O avião de reconhecimento marítimo/luta anti-submarina **Il-38 "May"** foi desenvolvido a partir do avião de passageiros **Il-18**, que foi projetado nos anos 50 como transporte de médio alcance para a Aeroflot. O **Il-38** distingue-se do Il-18 normal por ter uma fuselagem maior com dois porões de armas, um MAD (detector de anomalias magnéticas) alojado num mastro de cauda e pela asa avançada para compensar o deslocamento do centro de gravidade provocado pela carga bélica e pelo equipamento extra. Em conjunto, as forças aeronavais russa e indiana têm cerca de 50 aviões em serviço.

O Il-38 "May" foi o principal avião de reconhecimento marítimo da ex-União Soviética.





As principais características distintivas do Il-38 são radome semi-esférico sob a fuselagem e o mastro de cauda do MAD.

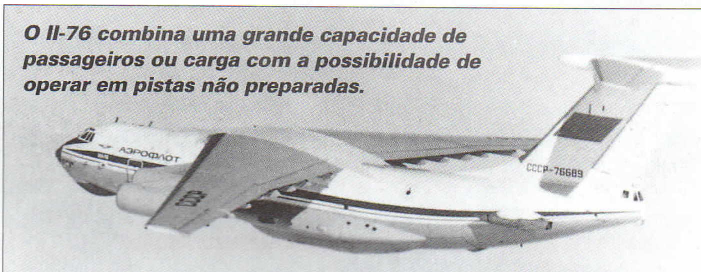
CARACTERÍSTICAS
Ilyushin Il-38
Motor: quatro turboélices ZMDB Progress (Ivchenko) de 1.282 kW
Dimensões: envergadura 37,42 m; comprimento 39,60 m; altura 10,16 m; superfície alar 140,00 m^2
Pesos: vazio 40.800 kg; máximo na decolagem 68.000 kg
Performances: vel. máxima 644 km/h; altitude operacional 8.230 m; autonomia 8.300 km
Armamento: depósito de armas para torpedos guiados, cargas de profundidade nucleares e convencionais e sonobóias.

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	AUTONOMIA	COMBATE
Ilyushin Il-38 "May"	★★★	★★★	★★★★
Breguet Atlantic 1	★★	★★★★	★★★★
HS Nimrod MR.Mk 2	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Lockheed P-3C Orion	★★★★	★★	★★★★★

Ilyushin Il-76 "Candid"

URSS ◆ TRANSPORTE PESADO ◆ 1971

Projetado para ser usado nas regiões siberianas da ex-União Soviética. O Ilyushin **Il-76**, conhecido pela OTAN como "Candid", é um avião de transporte com quatro potentes turbofans, capaz de operar em pistas pequenas e não preparadas. A versão militar dispõe de uma torre posterior e de uma aviônica mais avançada. Está a serviço das Forças Aéreas tchecoslovaca, polaca, argelina, iraquiana e indiana. Além disso, a Aviação russa usa este transporte no combate a incêndios, para o lançamento de pára-quedistas e treinamento de cosmonautas, aos quais proporciona ausência simulada de gravidade. Foram fabricados quase 700 Il-76 nas diversas variantes.



O Il-76 combina uma grande capacidade de passageiros ou carga com a possibilidade de operar em pistas não preparadas.



O Il foi exportado para países como a Índia, à qual pertence este cargueiro Il-76MD.

CARACTERÍSTICAS
Ilyushin Il-76T "Candid A"
Motor: quatro turbofans Soloviev D-30KP de 117,68 kN de empuxo
Dimensões: envergadura 50,5 m; comprimento 46,6 m; altura 14,8 m; superfície alar 300,00 m^2
Pesos: vazio 62.000 kg; máximo na decolagem 190.000 kg
Performances: vel. máxima 850 km/h; altitude operacional 15.500 m; autonomia 3.650 km

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	AUTONOMIA	COMBATE
Ilyushin Il-76 "Candid"	★★★★	★★	★★★★
Lockheed C-130 Hercules	★★	★★★	★★★★
Lockheed C-141B StarLifter	★★★★★	★★★★	★★★★
McDD C-17A Globemaster III	★★★	★★★★★	★★★★★

Ilyushin Il-78/A-50

URSS ◆TANQUE (Il-78)/AVIÃO AEW (A-50) ◆ 1975

O tanque **Il-78 "Midas"**, baseado no **Il-76MD**, está equipado com três sistemas de reabastecimento externos, mais dois depósitos cilíndricos montados no interior da fuselagem com uma capacidade de combustível de 35t. Está equipado com sondas flexíveis de alta pressão que permitem o reabastecimento rápido de formações táticas, reforçando consideravelmente a capacidade da força aérea russa. O avião de alerta aéreo avançado (AEW) e controle A50 "Mainstay", também baseado na cédula do Il-76, está equipado com um grande rotodomo associado a pequenos radomes no nariz e na cauda. Entrou em serviço da força aérea soviética em 1984. Durante a Guerra do Golfo, os A-50 mantiveram uma vigilância constante das fronteiras da CSI sobre os aviões da USAF que operavam partindo da Turquia.



O A-50 "Mainstray" é o principal avião AEW e de controle do campo de batalha da ex-União Soviética.

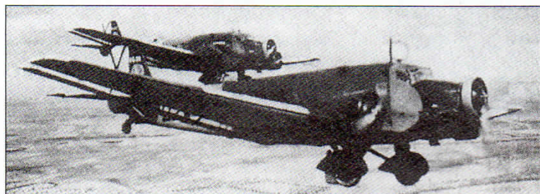
CARACTERÍSTICAS
Ilyushin Il-78
Motor: quatro turbofans Soloviev D-30KP de 117,68 kN de empuxo
Dimensões: envergadura 50,5 m; comprimento 46,6 m; altura 14,8 m; superfície alar 300,00 m^2
Pesos: vazio 62.000 kg; máximo na decolagem 190.000 kg
Performances: vel. máxima 850 km/h; altitude operacional 15.505 m; autonomia 3.650 km

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	AUTONOMIA	COMBATE
Ilyushin Il-78 "Midas"	★★★	★★	★★★
BAC VC10 K3	★★★★	★★★★	★★★★
Boeing KC-135A Stratotanker	★★★★	★★★	★★★★
McDD KC-10A Extender	★★★★★	★★★★★	★★★★★

Junkers Ju 52/3m

ALEMANHA ◆ BOMBARDEIRO E TRANSPORTE DE TROPAS ◆ 1931

Os **Junkers Ju 52** entraram em ação pela primeira vez na Guerra Civil Espanhola, inicialmente como transporte de tropas, transferindo efetivos marroquinos para a península. Em 1939, quando acabou a guerra, tinham lançado mais de 6.000t de bombas. O "Vara de ferro", nome pelo qual era conhecido o Ju 52/3m, foi utilizado pela Luftwaffe como transporte militar, participando em todas as operações de conflito. Este trimotor foi fabricado até 1944, num total de quase 5.000 exemplares. Depois da guerra, 170 foram produzidos pela CASA para o Exército do Ar espanhol e 400 na França, como AAC1 (Toucan) para o Armée de l'Air. A FAP teve 10 ex. de 1937 a 1970.



O Ju foi fabricado em grande número e permaneceu em serviço com o Exército do Ar espanhol durante muitos anos.



O Ju 52 era muito versátil, operando como bombardeiro, hidroavião, transporte e reboque de planadores.

CARACTERÍSTICAS

Junkers Ju 52/3mg3e

Motor: três motores radiais BMW 132A-3 de 541 kW

Dimensões: envergadura 29,25 m; comprimento 18,90 m; altura 4,50 m; superfície alar 109,48 m²

Pesos: vazio 5.720 kg; máximo na decolagem 10.500 kg

Performances: vel. máxima 275 km/h; altitude operacional 5.900 m; autonomia 1.300 km

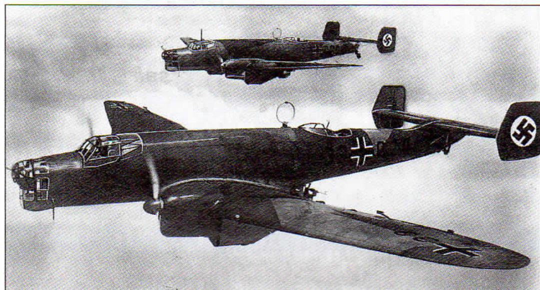
Armamento: duas metralhadoras MG 15 de 7,92 e até 500 kg de bombas

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	AUTONOMIA	COMBATE
Junkers Ju 52/3	★★	★★	★★★
Curtiss C-46 Commando	★★★★★	★★★	★★★★★
Douglas C-47 Dakota	★★★★	★★★★★	★★★★★
Savoia-Marchetti SM.81	★★★	★★★★	★★★★

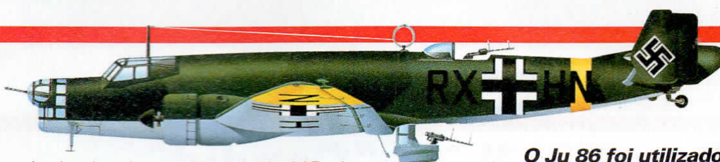
Junkers Ju 86

ALEMANHA ◆ BIMOTOR DE BOMBARDEIRO/RECONHECIMENTO ◆ 1934

O **Junkers Ju 86** foi desenvolvido como avião comercial para dez passageiros e como bombardeiro quadriposto. Apesar das fracas performances, entrou em produção nos finais de 1935. Este avião foi exportado para a África do Sul, Hungria, Chile e Portugal (10 ex. de 1938 a 1945) e cinco **Ju 86D** tiveram uma pequena intervenção na Guerra Civil da Espanha. A versão **Ju 86P**, desenvolvida em 1939 a partir do Ju 86D, era uma variante de reconhecimento de grande altitude, depois seguida pelo Ju 86R, dotado de uma nova asa.



O Ju 86 não se mostrou muito eficaz como bombardeiro, devido à sua escassa potência e confiabilidade, revelando-se claramente inferior a outros tipos da sua época.



O Ju 86 foi utilizado para o reconhecimento em grande altitude.

CARACTERÍSTICAS

Junkers Ju 86D

Motor: dois motores Junkers Jumo 205C-4 Diesel de 447 kW

Dimensões: envergadura 22,50 m; comprimento 17,87 m; altura 4,78 m; superfície alar 82,00 m²

Pesos: vazio 5.150 kg; máximo na decolagem 8.200 kg

Performances: vel. máxima 325 km/h; altitude operacional 5.900 m; autonomia 1.500 km

Armamento: três metralhadoras MG 17 de 7,92 mm posicionadas na proa, dorsal e ventral escamoteável, e até 800 kg de bombas

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	AUTONOMIA	COMBATE
Junkers Ju 86	★★	★★	★★★
HP Hampden Mk 1	★★★★	★★★★	★★★★
Mitsubishi Ki-46"Dinah"	★★★★	★★★★	★★★
Martin B-26B	★★★★	★★★	★★★★

Junkers Ju 87 Stuka

ALEMANHA ◆ BOMBARDEIRO DE MERGULHO/ASSALTO ◆ 1935

Com batismo de fogo na Espanha, o **Junkers Ju 87 Stuka** (Sturzkampfflugzeug, bombardeiro de mergulho) ganhou fama na campanha da Polônia e durante as operações de apoio terrestre na Europa. A Luftwaffe considerava-o invencível, mas isso só aconteceria se alcançasse a superioridade aérea; postos à prova na Batalha da Inglaterra, os Stuka foram tão castigados pelos caças da RAF que acabaram sendo retirados das operações. Os Ju 87 foram destacados em grande número para a Frente Oriental, conseguindo inicialmente grandes êxitos. Mas, a partir de 1943, começaram a sofrer tantas baixas durante as missões diurnas que foram convertidos em modelo de assalto noturno. Quando a produção terminou, haviam sido fabricados mais de 5.700 Stuka.



Embora aperfeiçoado nas versões finais, o Ju 87 Stuka só teve êxito ao princípio.



O Ju 87 atuou como uma verdadeira "artilharia voadora" de precisão para as unidades de infantaria alemãs.

CARACTERÍSTICAS

Junkers Ju 87D-1

Motor: um motor de 12 cilindros em V invertido Junkers Jumo 211J-1 de 1.051 kW

Dimensões: envergadura 13,80 m; comprimento 11,50 m; altura 3,90 m; superfície alar 31,90 m²

Pesos: vazio 3.900 kg; máximo na decolagem 6.600 kg

Performances: vel. máxima 410 km/h; altitude operacional 7.290 m; autonomia 1.535 km

Armamento: duas metralhadoras MG 17 de 7,92 mm fixas nos planos e uma MG 81Z na traseira do *cockpit*, e até 1.800 kg de bombas

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	CARGA BÉLICA	COMBATE
Junkers Ju 87 Stuka	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Aichi "Val"	★★★	★★★	★★★★
Blackburn Skua	★★	★★	★★
Douglas SBD Dauntless	★★★★	★★★★	★★★★★